专刊：科技扶贫——中国科学院精准扶贫与乡村振兴理论与实践
Poverty Alleviation Through Science and Technology—Theory and Practice of Chinese Academy of Sciences' Targeted Poverty Alleviation and Rural Revitalization

理论与政策篇
Theory and Policy

# 我国高原马铃薯种薯产业发展与精准扶贫

仲乃琴[1*] 蔡冬清[2] 赵 盼[1]

1 中国科学院微生物研究所 北京 100101
2 东华大学 环境科学与工程学院 上海 201620



**摘要** 马铃薯是我国云贵高原和黄土高原贫困山区的主要农作物和重要支柱产业。目前，这两大区域的马铃薯生产存在病虫害高发难防、化肥高施低效、种薯繁育体系不完善、市场范围狭窄等关键共性问题，严重制约当地马铃薯产业可持续发展。文章以云南昭通、甘肃定西等地为例，从生态特点、区位优势及精准扶贫需求等方面分析了云贵高原、黄土高原两大贫困区域发展高值种薯产业的优势和必要性，提出推广抗病品种、引进绿色高效施肥和病虫害防控技术、完善专业化和规模化种薯繁育基地、拓展种薯市场是落实高原地区马铃薯产业扶贫的有效措施。

**关键词** 高原马铃薯，优质种薯，精准扶贫

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20200727003

## 1 高原马铃薯种薯产业扶贫的优势和必要性

我国70%左右的马铃薯产地分布于集中连片特困山区，是当地贫困群众的主要粮食作物和经济作物，在脱贫攻坚中发挥着重要作用[1]。马铃薯产品包括商品薯和种薯，后者具有更高的经济价值和显著的比较效益优势。我国海拔1 800 m以上的高原山区，自然条件严酷，适宜种植的作物种类少，贫困面大，是脱贫攻坚的“硬骨头”。而这些地区大多具有气候冷凉、昼夜温差大、自然隔离条件好、传播病毒媒介昆虫数量少、病毒性退化慢等马铃薯种薯繁育得天独厚的生态优势和资源禀赋。因此，发展高原优质种薯产业，打造区域种薯品牌，大力拓展国际国内用种市场，对于推动深度贫困地区困难群众脱贫致富具有重要意义。

### 1.1 高原地区气候冷凉，病毒性退化慢，是繁育马铃薯优质种薯的理想地区

马铃薯起源于南美洲的安第斯山脉高原地区，喜欢温暖凉爽气候，不耐高温（高温易退化）。位于云

* 通讯作者
修改稿收到日期：2020年10月3日

贵高原的云南省，马铃薯种植面积约（5.303—6.607）$\times 10^5$ hm$^2$，年总产量约 $1.2\times 10^7$ t，生产规模位居全国前列[2]。其中，昭通市具有与马铃薯原产地相似的气候条件，春、秋、冬 3 季马铃薯种植面积约 $1.9\times 10^5$ hm$^2$，占云南省总面积的 1/3，是全国马铃薯优势特色产区。昭通市的镇雄、昭阳、永善、巧家、鲁甸等区县内海拔 2 200—3 200 m 的深度贫困山区，气候冷凉，昼夜温差大，日照强，无霜期长，有利于马铃薯块茎的干物质积累，非常适宜生产优质种薯。该地区生产的马铃薯原原种①活力强、单薯重量大（一般比北方的种薯重 1—2 g/粒）[3]，而且可周年种植马铃薯，种薯繁育周期短，生产原原种不需要调温设施，效率约为北方的 2 倍，种薯生产成本较北方低 40% 以上[4]。地处黄土高原的甘肃中东部、陕西北部及宁夏南部山区，土体深厚疏松，速效钾含量 153—214 mg/kg，年无霜期 120—160 d；有限的降水（年降水量仅 420—650 mm）主要集中在每年 7—9 月，而此时恰逢马铃薯块茎膨大期，降水对马铃薯生长需水满足率达 62.2%—96.4%[5-7]。这些区域马铃薯种植面积常年稳定在 $8.6\times 10^5$ hm$^2$ 以上，马铃薯收入占当地农民总收入的 20%—60%，是当地发展农业商品生产和精准扶贫的“领军”作物。海拔 2 000 m 以上的高寒阴湿山区，年平均气温 5℃—8℃，早、中、晚熟品种均可种植[7]，且从事马铃薯良种繁育的群众基础好，民间资本投资热情高，因此是马铃薯种薯繁育的理想地区。

### 1.2 高原地区机械化程度低，马铃薯生产成本高，发展种薯比商品薯更具竞争优势

云贵高原和黄土高原多为山区和丘陵，山高坡陡、土地碎片化现象严重，马铃薯生产机械化率低，人力成本与日俱增，低附加值的商品薯逐渐丧失竞争优势。其中，云南昭通山区、半山区土地面积占全市面积 96.4%，全市马铃薯机械作业覆盖率仅为 8%[3]，商品薯平均售价约 2 元/kg。而内蒙古呼伦贝尔的商品薯均价为 1.2 元/kg，运至昭通的落地价不超过 1.8 元/kg。我们调查发现，昭通市部分马铃薯加工企业直接从北方采购原料。由此可见，只有充分利用高原自然条件，因地制宜发展高附加值的种薯产业（预计可提高经济价值 1 倍以上），才能更好地调动薯农积极性，有力支撑国家和地区打赢脱贫攻坚战[8]。

### 1.3 区位优势突出，种薯市场空间和潜力巨大

云贵高原和黄土高原不仅可作为我国南方和北方的优质种薯生产基地，而且可作为东南亚和西亚的种薯供应基地。仅云南的德宏、开远等马铃薯冬作区种植面积就超过 $2\times 10^5$ hm$^2$（300 余万亩）。这些地区气候炎热，马铃薯生理性和病毒性退化快，不适宜生产种薯，于是临近的云南昭通和贵州威宁成为其主要种薯供应基地；此外，云南省毗邻孟加拉国、缅甸、老挝、越南、印度等南亚、东南亚国家，从休眠期衔接、区域优势和运输半径而言，昭通都适合作为这些国家和地区的种薯供应基地。地处黄土高原的甘肃定西距离“一带一路”沿线的西亚国家较近，生产的种薯除了供应陕西、甘肃、宁夏、内蒙古、山东、河北等地，在俄罗斯、乌克兰、乌兹别克斯坦、蒙古国等国家的马铃薯用种市场也有极大地拓展空间。

## 2 发展马铃薯种薯产业面临的关键问题

长期以来，云贵高原和黄土高原两大地区马铃薯种薯产业面临病虫害防控难度大、化肥农药高施低效、标准化程度和综合机械化率低等突出关键问题，因此严重影响其产能和品质，限制了区域优势品牌的树立。

### 2.1 病虫害常年高发，有效防控措施缺乏，严重影响种薯质量的提升

云贵高原持续高湿阴雨致使马铃薯早疫病和晚

① 马铃薯原原种，是用脱毒的试管苗移栽或扦插最初产生的种薯。种薯很小，多数在 1 克以上，最大 20 克。

疫病年均发生面积占总种植面积的40%以上[8]。由于缺乏高效、低成本的防控技术，马铃薯病害防治率不到10%，减产20%—80%，每年导致直接经济损失3亿元以上[3,9]。陕甘宁马铃薯繁种区晚疫病发生率也高达20%—50%。同时，在两大高原地区单一种类化肥的持续施用和连作障碍，导致很多地方土壤生态失衡，疮痂病、黑痣病等土传病害发生率达30%左右，且危害呈逐年加重趋势，有效防控措施缺乏，严重威胁种薯质量，因此成为提升种薯品质、树立优质品牌的关键制约因素。

### 2.2 化肥高施低效不仅拉高了生产成本，而且造成面源污染

云贵高原马铃薯主产区化肥用量为750 kg/hm$^2$左右，黄土高原马铃薯主产区化肥用量约为1 050 kg/hm$^2$。氮、磷、钾肥普遍施用不合理，尤其是氮肥过量施用现象严重，养分流失、利用率低下[10]。化肥的长期过量不合理施用不仅拉高生产成本，而且其残留引起土壤板结和理化性质改变，更加剧了土传病害的发生，直接影响种薯质量和种植效益，从而成为制约该区域马铃薯种薯产业可持续发展的关键因素[11]。因此，迫切需要发展兼具控制养分流失、提升土壤质量、增加作物抗逆性、提高作物产量的多功能新型马铃薯专用肥料，实现化肥减施增效。

### 2.3 规模化、标准化种薯繁育基地缺少，种薯质量监测体系不健全，质量标准认定有待规范

由于缺乏专业的种薯质量监督检测及认证组织管理机构，缺乏必要的检测设备和技术人员，检验方法和手段落后，对种薯繁育缺乏有效的监督和管理，在一定程度上存在种薯级别混杂、以次充好、生产经营秩序较为混乱等现象。截至2018年，昭通虽已建成脱毒种薯繁育基地1×10$^4$ hm$^2$，但高质量、标准化繁育基地少而分散，其中原种扩繁基地仅200 hm$^2$，一级种扩繁基地800 hm$^2$；并且，至今尚未建成专业化质量检测技术平台，缺乏相应的标准。虽然昭通的脱毒种薯普及率已达35%，但种薯质量难以保证[3]。甘肃定西马铃薯脱毒种薯生产企业达30余户，年产脱毒种薯约2.4×10$^6$ t，生产原原种1×10$^{10}$粒，占全国的60%以上[12]。但由于监督检测和认证管理机构缺乏，导致种薯纠纷时有发生，繁育体系有待进一步规范。

### 2.4 种薯销售渠道单一，价格波动大，国际市场拓展乏力

目前，昭通生产的种薯大多销往德宏、红河、广州等地，市场有限，严重影响当地薯农和相关企业的积极性[13]。黄土高原山区的种薯主要销往陕西、甘肃、宁夏、内蒙古、河北、山东等国内市场，几乎没有打入国外市场，这成为该区种薯产业可持续发展的关键制约因素[7]。

## 3 马铃薯种薯产业问题的解决方案

针对两大高原马铃薯种薯产业中存在的上述关键问题，大力推广优质抗病新品种，引进高新技术，结合有效栽培措施和质量检测平台，经过系统集成与优化，形成如下整体解决方案。

### 3.1 加强优质多抗马铃薯新品种培育和推广是病害防治的基础

云贵高原是马铃薯晚疫病的高发区，解决病害防治的根本问题是提高品种的抗病性。在“十二五”和“十三五”期间，我国西南地区已培育出很多优质抗病新品种，如“云薯”系列、“丽薯”系列和“黔薯”系列等很多高抗晚疫病且市场接受度高的品种。但原原种生产补贴取消后使得新品种的繁育量减少，导致其推广速度慢，不能充分满足产业发展需求。同时，病原微生物的不断进化，致使其抗药性也逐渐增强。因此，马铃薯抗病品种也需要在一定时期内不断推陈出新。

### 3.2 引进病虫害有效防控措施是树立种薯品牌的必要途径

建议采用马铃薯晚疫病数字化监测预警系统，精

准测报晚疫病发生情况，指导田间开展适期防控；推广中国科学院合肥物质研究院和中国科学院微生物研究所联合研发的农药控失技术[14,15]，以降低农药的流失率，延长药效期，从而提高对旱疫病和晚疫病的预防效果；示范江苏大学研制的防漂移静电喷雾装备，增加农药雾滴在马铃薯叶片的沉降和附着率；配合使用中国科学院成都生物研究所研发的S-诱抗素②和中国科学院大连化学物理研究所研发的寡糖制剂，提高马铃薯植株免疫力，增强整株抵御生物和非生物胁迫的系统抗性；示范中国科学院微生物研究所研发的抑制土传病虫害功能菌剂，降低疮痂病、粉痂病、黑痣病等病害及线虫的发生率；采用马铃薯与蔓菁、油菜、麦类、豆类等作物轮作倒茬，最好3年轮作1次。

通过以上多项先进技术的集成和应用，建立有效的病虫害防控技术体系，最大程度保证种薯质量，从而提高两大高原地区种薯的市场竞争力。

### 3.3 发展先进肥料技术是提高种植收益的有效措施

针对高原地区山高坡陡引发的肥料径流损失问题，建议引进中国科学院微生物研究所研发的肥料增效技术，提高肥料利用率，减少养分流失，缓解农业面源污染。

2019年，云南中骏生物科技有限公司与中国科学院微生物研究所、东华大学合作，在昭通市昭阳区大山包乡示范肥料增效剂；结合马铃薯专用配方肥及高效栽培措施，提高肥料农学利用率20%以上，亩产达2.0 t，大中薯率提高50%以上，较当地农户对照组亩产增加50%以上，收益增加2 000元/亩。2012—2019年，在宁夏科技厅和宁夏农业综合开发办公室资助下，中国科学院微生物研究所马铃薯研究团队深入宁夏西吉、海原、固原、隆德、彭阳等南部贫困山区，累计示范和推广肥料增效和农药控失助剂等先进技术产品约$7\times10^4$ $hm^2$（105万亩），平均增产10%以上，增收200元/亩以上，产投比大于7.5∶1，累计创造经济效益2.1亿元，为当地脱贫攻坚发挥了重要作用。为加快上述新技术的推广，建议当地政府通过宣传和财政补贴形式引导推广。

### 3.4 完善种薯质检平台、改善窖藏条件是打造优质种薯品牌的根本保障

树立马铃薯种薯的品牌形象，质量检测是关键。建议当地政府加强人才培训、引进专业检测人才，组建专业技术队伍，制定技术规程和地方标准；在重点县市建立种薯质量综合检测室，建立监测网络；大力推行种薯生产许可证制度，确保脱毒马铃薯种薯的生产质量。同时，建议向规模化种薯繁育公司提供融资服务，加强基础设施建设，尤其应重点改善云贵高原马铃薯种薯的窖藏条件，减少冬储过程中的损耗，杜绝病虫害的潜伏和蔓延，使种薯安全度过休眠期，为打造国际优质种薯基地保驾护航。

### 3.5 进一步拓展种薯销售渠道是巩固高原地区扶贫成果的希望所在

种薯产量和质量固然重要，但销路问题更加关键。昭通种薯产业除进一步拓展广东、福建等国内南方冬作区市场外，更应大力开发南亚和东南亚巨大的市场。黄土高原地区的种薯产业除了拓展国内市场，还应积极开拓西亚市场。建议市级政府成立专门机构，对接中国驻外使领馆、外国政府相关部门、国际贸易组织和团体等，极力宣传两大高原地区的种薯。同时，建议出台相应的政策激励销售，鼓励种薯出口贸易，支持群众通过网络直播（如抖音、快手等）、电商平台（如淘宝、京东、拼多多等）拓展市场。在宣传方面，可考虑通过全媒体特别是网络直播的方式

② 肖亮，谭红. 植物生长调节剂的应用和发展趋势及S-诱抗素的发展历程//第四届全国绿色环保农药新技术、新产品交流会暨第三届生物农药研讨会论文集. 北京：中国植物保护学会生物入侵分会, 2006: 4.

进行种薯生产全过程演示。将扶贫与种薯产业有机结合，不断提升两大高原地区在种薯行业的知名度和影响力，逐渐塑造品牌，稳定市场价格，增强高海拔地区困难群众脱贫的自身“造血”能力，实现脱贫不返贫的美好夙愿[16,17]。

## 参考文献


1 屈冬玉. 马铃薯产业与脱贫攻坚（2018）. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018.

2 杨琼芬, 包丽仙, 卢丽丽, 等. 云南省马铃薯产业经济体系构建关键要素// 屈冬玉. 马铃薯产业与脱贫攻坚（2018）. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018: 36-42.

3 昭通市人民政府. 发展马铃薯产业 助推脱贫攻坚// 屈冬玉. 马铃薯产业与脱贫攻坚（2018）. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018: 9-14.

4 云南省农业厅. 打造绿色“云薯” 助推脱贫攻坚// 屈冬玉. 马铃薯产业与脱贫攻坚（2018）. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018: 3-8.

5 王效瑜, 魏国宁, 张国辉, 等. 宁夏马铃薯产业特点及存在问题及对策. 农业科技通讯, 2019, (6): 7-11.

6 张武, 王敏, 高彦萍, 等. 甘肃省马铃薯产业发展现状及提质增效建议// 屈冬玉, 金黎平, 陈伊里. 马铃薯产业与健康消费（2019）. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2019: 68-73.

7 雷玉明, 李德宏, 刘玉环, 等. 河西走廊马铃薯脱毒种薯产业发展调查与分析// 屈冬玉, 金黎平, 陈伊里. 马铃薯产业与健康消费（2019）. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2019: 78-83.

8 黄冲, 刘万才. 近几年我国马铃薯晚疫病流行特点分析与监测建议. 植物保护, 2016, 42(5): 142-147.

9 胡祚, 杨菊, 李志芹, 等. 昭通市马铃薯产业发展中存在的问题及其对策建议. 南方农业, 2017, 11(29): 71-72.

10 徐亚新, 何萍, 仇少君, 等. 我国马铃薯产量和化肥利用率区域特征研究. 植物营养与肥料学报, 2019, 25(1): 22-35.

11 仲乃琴, 刘宁, 赵盼, 等. 中国马铃薯化肥农药减施的现状与挑战. 科学通报, 2018, 63(17): 1693-1702.

12 唐彩梅, 姚乔花, 李学文, 等. 定西市马铃薯产业发展的思考. 甘肃科技, 2020, 36(10): 1-4.

13 刘小红, 岳万勇, 李梅, 等. 昭通市马铃薯种薯产业存在问题及发展对策. 南方农业, 2020, 14(3): 135-136.

14 蔡冬清, 吴正岩, 吴丽芳, 等. 化肥与农药控失技术研发及产业化. 科技促进发展, 2019, 15(4): 351-356.

15 Xiang Y B, Wang M, Sun X, et al. Controlling pesticide loss through nanonetworks. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2014, 2(4): 918-924.

16 段子渊, 张长城, 段瑞, 等. 坚持科技扶贫实现精准脱贫促进经济发展. 中国科学院院刊, 2016, 31(3): 346-350.

17 段子渊, 段瑞. 从中国科学院科技扶贫历史看精准脱贫模式. 科技促进发展, 2017, 13(6): 406-411.

# Development of Potato Seed Industry and Targeted Poverty Alleviation in Plateau of China

ZHONG Naiqin[1*]  CAI Dongqing[2]  ZHAO Pan[1]

（1  Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;

2  College of Environmental Science and Engineering, Donghua University, Shanghai 201620, China）

**Abstract**  Potato is the main crop and important pillar industry in poor mountainous areas of the Yunnan-Guizhou Plateau and the Loess Plateau in China. At present, there are several key common problems in potato production in these two regions, such as high incidence of diseases and insect pests, high chemical fertilizer usage but low utilization efficiency, imperfect seed potato breeding system and narrow market, which seriously restrict the sustainable development of potato industry. Taking Zhaotong of Yunnan Province and  Dingxi of Gansu Province as examples, this study analyzes the advantages and necessity of developing seed potato industry in plateau poverty-stricken areas from the perspectives of ecological characteristics, location advantages and targeted poverty alleviation. It is proposed that the promotion of disease-resistant varieties, the introduction of green and efficient fertilizer application and pest control technologies, the establishment of specialized seed potato breeding technology system and large-scale base, as well as the expansion of seed potato market are effective measures for implementing poverty alleviation in the plateau regions.

**Keywords**  plateau potato, high quality potato seed, targeted poverty alleviation



**仲乃琴**  中国科学院微生物研究所正高级工程师。主要从事化肥农药高效利用技术研究和马铃薯产业扶贫工作。E-mail: nqzhong@im.ac.cn

**ZHONG Naiqin**  Professor of Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences (CAS). She mainly involves in improving the utilization efficiencies of chemical fertilizer and pesticide and poverty alleviation through potato cultivation. E-mail: nqzhong@im.ac.cn

■责任编辑：文彦杰

*Corresponding author

## 参考文献（双语版）


1 屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与脱贫攻坚：2018. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018.

Qu D Y, Chen Y L. Potato Industry and Poverty Alleviation: 2018. Harbin: Harbin Map Publishing House, 2018. (in Chinese)

2 杨琼芬, 包丽仙, 卢丽丽, 等. 云南省马铃薯产业经济体系构建关键要素// 屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与脱贫攻坚：2018. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018: 36-42.

Yang Q F, Bao L X, Lu L L, et al. Key elements for the construction of potato industrial economic system in Yunnan Province// Qu D Y, Chen Y L. Potato Industry and Poverty Alleviation (2018). Harbin: Harbin Map Publishing House, 2018: 36-42. (in Chinese)

3 昭通市人民政府. 发展马铃薯产业 助推脱贫攻坚// 屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与脱贫攻坚：2018. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018: 9-14.

Zhaotong People’s Government. Developing potato industry to boost poverty alleviation// Qu D Y, Chen Y L. Potato Industry and Poverty Alleviation (2018). Harbin: Harbin Map Publishing House, 2018: 9-14. (in Chinese)

4 云南省农业厅. 打造绿色“云薯” 助推脱贫攻坚// 屈冬玉, 陈伊里. 马铃薯产业与脱贫攻坚：2018. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2018: 3-8.

Yunnan Provincial Department of Agriculture. Develop green “Yunnan potato” industry to boost poverty alleviation// Qu D Y, Chen Y L. Potato Industry and Poverty Alleviation (2018). Harbin: Harbin Map Publishing House, 2018: 3-8. (in Chinese)

5 王效瑜, 魏国宁, 张国辉, 等. 宁夏马铃薯产业特点及存在问题及对策. 农业科技通讯, 2019, (6): 7-11.

Wang X Y, Wei G N, Zhang G H, et al. Characteristics, problems and countermeasures of potato industry in Ningxia. Bulletin of Agricultural Science and Technology, 2019, (6): 7-11. (in Chinese)

6 张武, 王敏, 高彦萍, 等. 甘肃省马铃薯产业发展现状及提质增效建议// 屈冬玉, 金黎平, 陈伊里. 马铃薯产业与健康消费（2019）. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2019: 68-73.

Zhang W, Wang M, Gao Y P, et al. Development status and suggestions for improving the quality and efficiency of potato industry in Gansu Province// Qu D Y, Jin L P, Chen Y L. Potato Industry and Healthy Consumption (2019). Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 2019: 68-73. (in Chinese)

7 雷玉明, 李德宏, 刘玉环, 等. 河西走廊马铃薯脱毒种薯产业发展调查与分析// 屈冬玉, 金黎平, 陈伊里. 马铃薯产业与健康消费（2019）. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2019: 78-83.

Lei Y M, Li D H, Liu Y H, et al. Investigation and analysis on the development of virus-free seed potato industry in Hexi Corridor// Qu D Y, Jin L P, Chen Y L. Potato Industry and Healthy Consumption (2019). Harbin: Heilongjiang Science and Technology Press, 2019: 78-83. (in Chinese)

8 黄冲, 刘万才. 近几年我国马铃薯晚疫病流行特点分析与监测建议. 植物保护, 2016, 42(5): 142-147.

Huang C, Liu W C. Occurrence characteristics and monitoring advice of potato late blight in China in recent years. Plant Protection, 2016, 42(5): 142-147. (in Chinese)

9 胡祚, 杨菊, 李志芹, 等. 昭通市马铃薯产业发展中存在的问题及其对策建议. 南方农业, 2017, 11(29): 71-72.

Hu Z, Yang J, Li Z Q, et al. Problems and countermeasures in the development of potato industry in Zhaotong City. South China Agriculture, 2017, 11(29): 71-72. (in Chinese)

10 徐亚新, 何萍, 仇少君, 等. 我国马铃薯产量和化肥利用率区域特征研究. 植物营养与肥料学报, 2019, 25(1): 22-35.

Xu Y X, He P, Qiu S J, et al. Regional variation of yield and fertilizer use efficiency of potato in China. Journal of Plant

Nutrition and Fertilizers, 2019, 25(1): 22-35. (in Chinese)

11 仲乃琴, 刘宁, 赵盼, 等. 中国马铃薯化肥农药减施的现状与挑战. 科学通报, 2018, 63(17): 1693-1702.

Zhong N Q, Liu N, Zhao P, et al. Current status and challenges for potato chemical fertilizer & pesticide reductions in China. Chinese Science Bulletin, 2018, 63(17): 1693-1702. (in Chinese)

12 唐彩梅, 姚乔花, 李学文, 等. 定西市马铃薯产业发展的思考. 甘肃科技, 2020, 36(10): 1-4.

Tang C M, Yao Q H, Li X W, et al. Thinking about the development of potato industry in Dingxi. Gansu Science and Technology, 2020, 36(10): 1-4. (in Chinese)

13 刘小红, 岳万勇, 李梅, 等. 昭通市马铃薯种薯产业存在问题及发展对策. 南方农业, 2020, 14(3): 135-136.

Liu X H, Yue W Y, Li M, et al. Problems and countermeasures of seed potato industry in Zhaotong City. South China Agriculture, 2020, 14(3): 135-136. (in Chinese)

14 蔡冬清, 吴正岩, 吴丽芳, 等. 化肥与农药控失技术研发及产业化. 科技促进发展, 2019, 15(4): 351-356.

Cai D Q, Wu Z Y, Wu L F, et al. Loss-control technologies of fertilizer and pesticide and the industrialization. Science & Technology for Development, 2019, 15(4): 351-356. (in Chinese)

15 Xiang Y B, Wang M, Sun X, et al. Controlling pesticide loss through nano networks. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 2014, 2(4): 918-924.

16 段子渊, 张长城, 段瑞, 等. 坚持科技扶贫实现精准脱贫促进经济发展. 中国科学院院刊, 2016, 31(3): 346-350.

Duan Z Y, Zhang C C, Duan R, et al. Insist on science and technology assisted poverty reduction to achieve accurate poverty alleviation and promote economy development. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016, 31(3): 346-350. (in Chinese)

17 段子渊, 段瑞. 从中国科学院科技扶贫历史看精准脱贫模式. 科技促进发展, 2017, 13(6): 407-411.

Duan Z Y, Duan R. Discussion of the precisely poverty-free mode from the history of poverty alleviation by science and technology leaded by Chinese Academy of Sciences. Science & Technology for Development, 2017, 13(6): 407-411. (in Chinese)




# 近年来 中国科学院领导的扶贫足迹

## 2017

- 2017 年 1 月 17 日　时任中央政治局委员、国务院副总理汪洋在山西调研脱贫攻坚工作，中国科学院副院长、党组成员张亚平在座谈会上介绍了中国科学院精准扶贫成效第三方评估工作的组织情况
- 2017 年 2 月 6—7 日　时任中国科学院党组副书记、副院长刘伟平赴贵州水城县调研精准扶贫第三方评估和定点扶贫工作
- 2017 年 5 月 25 日　中国科学院定点扶贫工作推进会在贵州水城县召开，中国科学院副院长、党组成员张亚平代表院党组出席推进会并进行实地调研
- 2017 年 8 月 23 日　中国科学院副院长、党组成员张亚平会见湖南花垣县县委书记
- 2017 年 11 月 15—16 日　中国科学院院长、党组书记白春礼赴湖北恩施州调研中国科学院精准扶贫工作
- 2017 年 11 月 21 日　中国科学院 2017 年度科技扶贫工作交流会在内蒙古库伦旗召开，中国科学院副院长、党组成员张亚平出席并开展实地调研
- 2017 年 12 月 29—30 日　国家精准扶贫工作成效第三方评估重大任务启动暨培训会在北京举行，中国科学院副院长、党组成员张涛出席

## 2019

- 2019 年 2 月 28 日　中国科学院 2019 年科技扶贫领导小组会议在北京召开。中国科学院院长、党组书记、科技扶贫领导小组组长白春礼出席会议并讲话，中国科学院副院长、党组成员、科技扶贫领导小组副组长张亚平主持会议
- 2019 年 5 月 30 日　中国科学院党组学习贯彻习近平总书记关于脱贫攻坚的重要论述。中国科学院院长、党组书记白春礼主持学习会，中国科学院副院长、党组成员张亚平、张涛作重点发言
- 2019 年 6 月 27 日　中国科学院党组副书记、副院长侯建国赴内蒙古奈曼旗、库伦旗专题调研科技扶贫工作，中国科学院副秘书长、直属机关党委常务副书记李和风等参加调研
- 2019 年 11 月 10—12 日　中国科学院副院长、党组成员、科技扶贫领导小组副组长张亚平赴广西环江县调研定点科技扶贫工作
- 2019 年 11 月 13—14 日　中国科学院院长、党组书记、科技扶贫领导小组组长白春礼率队到贵州水城县调研定点扶贫工作
- 2019 年 11 月 21 日　中国科学院在北京召开 2019 年度科技扶贫工作交流会，中国科学院副院长、党组成员、院科技扶贫领导小组副组长张亚平出席会议并讲话
- 2019 年 12 月 18—19 日　2019 年国家精准扶贫工作成效第三方评估启动暨培训会在北京举行，时任中国科学院副秘书长汪克强出席启动会